

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**IN THE UNITED STATES PATENT  
AND TRADEMARK OFFICE**



Appl. No. : 10/726,305  
Applicant(s): Hidenori ONO et al  
Filed : December 1, 2003  
For : PROCESS FOR PRODUCING AN  
ARTIFICIAL BONE MODEL...  
Art Unit : 3713  
Docket No. : 03719/HG  
Customer No.: 01933  
CONFIRMATION NO.: 3097

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as First Class mail in an envelope addressed to: Mail Stop Missing Parts, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date noted below.

  
Attorney: Herbert Goodman

Dated: April 14, 2004

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents

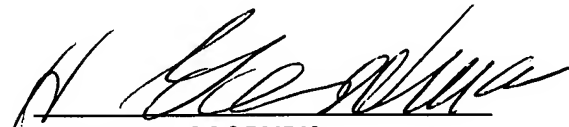
S I R:

In the event that this Paper is late filed, and the necessary petition for extension of time is not filed concurrently herewith, please consider this as a Petition for the requisite extension of time, and to the extent not tendered by check attached hereto, authorization to charge the extension fee, or any other fee required in connection with this Paper, to Account No. 06-1378.

Enclosed is the certified copy; priority is claimed under 35 USC 119.

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Japan	2002-349914	December 2, 2002

Respectfully submitted,

  
HERBERT GOODMAN  
Reg. No. 17,081

Frishauf, Holtz, Goodman,  
& Chick, P.C.  
767 Third Avenue - 25th Floor  
New York, NY 10017-2023  
Telephone: (212) 319-4900, Ext. 216  
Facsimile: (212) 319-5101

HG/fs

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 2 月    2 日  
Date of Application:

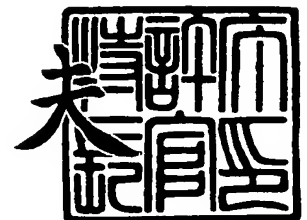
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 4 9 9 1 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 3 4 9 9 1 4 ]

出    願    人            株 式 会 社 大 野  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    1 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 20021185

【提出日】 平成14年12月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61F 2/28

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都世田谷区奥沢 6 丁目 6 番 4 号

    【氏名】 大野 秀則

【特許出願人】

    【住所又は居所】 東京都世田谷区奥沢 6 丁目 6 番 4 号

    【氏名又は名称】 株式会社大野

【代理人】

    【識別番号】 100075351

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 内山 充

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 046983

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 人工骨モデルの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粉末焼結積層造形法による人工骨モデルの製造方法であって、合成樹脂粉末 30 ～ 90 重量%と無機充填剤 10 ～ 70 重量%からなる粉末焼結材料を薄層状に展開し、自然骨の断層撮影情報に基づく形状を、レーザ光により薄層状に展開した粉末焼結材料に照射して、照射部分の粉末焼結材料を焼結し、粉末焼結材料の薄層状の展開と、レーザ光照射による粉末焼結材料の焼結を反復して繰り返すことを特徴とする人工骨モデルの製造方法。

【請求項 2】

合成樹脂粉末の微粒子が、球状である請求項 1 記載の人工骨モデルの製造方法。

【請求項 3】

人工骨モデルが、教育訓練用である請求項 1 記載の人工骨モデルの製造方法。

【請求項 4】

人工骨モデルが、術前治療計画の検討用である請求項 1 記載の人工骨モデルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、人工骨モデルの製造方法に関する。さらに詳しくは、本発明は、人体などの自然骨の立体的形状を、精密かつ正確に三次元的に複製することができ、自然骨と酷似した切削性を有する人工骨モデルの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

欠損や変形を生じた頭蓋骨の治療、骨が複雑に組み合わされている聴覚器官の治療、大腿骨頭壊死の外科的治療、各種の複雑骨折の治療など、骨の切削を伴う治療が、整形外科、脳外科、胸部外科、口腔外科、耳鼻咽喉科、形成外科、獣医

外科などの広い分野で行われている。しかし、骨の切削をとまなう外科的治療に熟達した医師を養成するための教育訓練の機会は多くない。従来、医療関係の教育、訓練、実験などに用いられる教材としては、人間などの動物の遺体から採取した骨の外観を目視により模倣し、紙、合成樹脂、木材、石膏などの材料を用いて、彫刻、切削などの手法、いわゆる芸術的センスにより製作された模型が一般的に用いられている。稀に、一部の医療機関や教育機関では、採取した人体や動物の部位そのものが、故人あるいは遺族の好意により、死後検体として実体を用いられる場合がある。しかし、教育、訓練、実験用などとしての骨の入手は困難な状況にある。

病気や怪我で骨が損なわれた場合、その欠損の幅が5 mm以下であれば、骨は自然に治癒する。しかし、骨欠損が5 mmを超える場合は、患者本人の腰や脚の骨の一部を採って移植する自家骨移植が行われている。しかし、採取し得る骨の大きさには限りがあり、健康な部分にメスを入れるために患者の肉体的な負担が大きいことから、さまざまな人工骨が開発され、利用が進められている。例えば、生体活性材料と有機重合体とからなり、機械的強度が高く、高い生体活性を示す人工骨として、CaO及びSiO<sub>2</sub>を主成分とするガラス粉末30～90重量%と、2,2-ビス[4-(3-メタクリロキシ-2-ヒドロキシプロポキシ)フェニル]プロパンとトリエチレングリコールジメタクリレートなどとの共重合体10～70重量%とからなる人工骨が提案されている（特許文献1）。また、機械的特性と生体適合性に優れた人工骨用複合材料として、金属粉末射出成形法により製造されるチタンとヒドロキシアパタイトからなる複合材料が報告されている（非特許文献1）。さらに、患者個人の状態に応じたオーダーメイド人工骨として、粉末焼結積層造形法によるチタン製人工骨が報告されている。

上記の人工骨は、いずれも手術により生体内に埋め込まれ、自然骨を補うものであり、したがって、その特性は強度と人体適合性に主眼が置かれ、切削性などの特性は、通常は自然骨とはかけはなれている。また、生体内に埋め込まれる人工骨は、機能的に自然骨を補完すれば十分であり、形状が自然骨と全く同一である必要はなく、通常は自然骨よりも簡略化された形状を有する。このために、生体内に埋め込むことを目的として製造された人工骨は、手術の教育訓練用として

は適していない。

自然骨と形状が微細な点まで一致し、外部からは直接見ることができない三次元形状を、実際に手で持つことができる実体モデルとすることができる医療用造形モデルとして、人体の立体形状データを光造形装置に供給し、液状の光硬化性樹脂を硬化することにより、人工骨モデルを作製する技術が報告されている（非特許文献 2）。液状の光硬化性樹脂を用いると、極めて微細な形状まで正確に再現することができるが、成形中の造形物自身に自立性がないので、サポート構造と呼ばれる支柱を付加し、造形終了後に手作業で取り除く必要がある。また、光硬化性樹脂の硬化物は、切削性は自然骨とはかけ離れていて、骨を切削する手術の教育訓練用としては不適當である。

X線 C T 画像から三次元データを再構成し、ディスプレイ上で人工骨モデルを三次元的に観察する試みもなされている。このような手法によれば、ディスプレイ上で人工骨モデルを任意の個所で切断した画像を多数表示し、形状などを評価して手術前にさまざまなシミュレーションを行うことができる。しかし、ディスプレイ上の表示による検討には限界があり、最終的には自然骨と同一の形状を有する立体的な人工骨モデルを用いて術前の治療計画をたてることが好ましい。

【特許文献 1】

特開平 6 - 1 5 4 3 0 5 号公報（第 2 頁）

【非特許文献 1】

吉澤秀雄、片岡泰弘、長田貢一、愛知県工業技術センター研究報告、第 3 7 号、2 0 0 1 年

【非特許文献 2】

高橋一之、第 2 3 回ラピッド・プロトタイピングシンポジウム予稿集、第 3 1 頁、2 0 0 2 年

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、人体などの自然骨の立体的形状を、精密かつ正確に三次元的に複製することができ、自然骨と酷似した切削性を有する人工骨モデルの製造方法を提供することを目的としてなされたものである。

## 【0004】

## 【課題を解決するための手段】

本発明者は、上記の課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、合成樹脂粉末30～90重量%と無機充填剤10～70重量%からなる粉末焼結材料を用い、骨の断層撮影情報に基づく形状を、レーザ光により照射して粉末焼結積層造形することにより、自然骨の立体的形状を、精密かつ正確に三次元的に複製することができ、また、この人工骨モデルは自然骨に酷似した切削性を有することを見だし、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は、

(1) 粉末焼結積層造形法による人工骨モデルの製造方法であって、合成樹脂粉末30～90重量%と無機充填剤10～70重量%からなる粉末焼結材料を薄層状に展開し、自然骨の断層撮影情報に基づく形状を、レーザ光により薄層状に展開した粉末焼結材料に照射して、照射部分の粉末焼結材料を焼結し、粉末焼結材料の薄層状の展開と、レーザ光照射による粉末焼結材料の焼結を反復して繰り返すことを特徴とする人工骨モデルの製造方法、

(2) 合成樹脂粉末の微粒子が、球状である第1項記載の人工骨モデルの製造方法、

(3) 人工骨モデルが、教育訓練用である第1項記載の人工骨モデルの製造方法、及び、

(4) 人工骨モデルが、術前治療計画の検討用である第1項記載の人工骨モデルの製造方法、

を提供するものである。

さらに、本発明の好ましい態様として、

(5) 合成樹脂粉末の微粒子の平均粒径が、20～120  $\mu\text{m}$ である第1項記載の人工骨モデルの製造方法、

(6) 合成樹脂粉末が、ナイロン樹脂粉末である第1項記載の人工骨モデルの製造方法、及び、

(7) 無機充填剤が、ガラスビーズである第1項記載の人工骨モデルの製造方法、



を挙げることができる。

#### 【0 0 0 5】

##### 【発明の実施の形態】

本発明方法は、粉末焼結積層造形法による人工骨モデルの製造方法であって、合成樹脂粉末 3 0 ～ 9 0 重量%と無機充填剤 1 0 ～ 7 0 重量%からなる粉末焼結材料を薄層状に展開し、自然骨の断層撮影情報に基づく形状を、レーザ光により薄層状に展開した粉末焼結材料に照射して、照射部分の粉末焼結材料を焼結し、粉末焼結材料の薄層状の展開と、レーザ光照射による粉末焼結材料の焼結を反復して繰り返す人工骨モデルの製造方法である。

粉末焼結積層造形法においては、粉末焼結材料を薄層状に展開し、目的とする成形体の断層の形状をレーザ光などにより照射し、照射された部分の粉末焼結材料を焼結し、引き続き、粉末焼結材料の展開と、レーザ光の照射による材料の焼結を繰り返す。1 回に展開する粉末焼結材料の薄層の厚さは、通常は 0 . 0 1 ～ 0 . 3 mm であり、成形体の生産性と寸法精度を考慮して、適宜選択することができる。レーザ光の照射による粉末焼結材料の 1 層の焼結が終了すると、作製中の成形体を載置したエレベーターが 1 層分下降して次の粉末焼結材料が薄層状に展開され、常に同一の平面にレーザ光が照射される。粉末焼結材料を薄層状に展開する方法に特に制限はなく、例えば、粉末焼結材料を上方より散布することができ、あるいは、供給した粉末焼結材料をローラーでならして均一な厚さの薄層状とすることもできる。これらの中で、ローラーでならす方法は、均一な厚みで空隙率の小さい薄層を、再現性よく形成することができるので、好適に用いることができる。

#### 【0 0 0 6】

本発明方法においては、粉末焼結積層造形法により人工骨モデルを製造するので、作製途中の人工骨モデルは、周囲の未焼結の粉末焼結材料の中に埋め込まれ、未焼結の粉末焼結材料により支えられるので、いかなる形状であっても支柱を必要とせず、目的とする形状の人工骨モデルを一工程で製造することができる。人工骨モデルの全体をレーザ光の照射により焼結して作製したのち、未焼結の粉末焼結材料の中から人工骨モデルを取り出して、直ちに人工骨モデルの完成品を

得ることができる。

本発明方法に用いる粉末焼結材料は、合成樹脂粉末30～90重量%と無機充填剤10～70重量%からなり、より好ましくは合成樹脂粉末50～80重量%と無機充填剤20～50重量%からなる。合成樹脂粉末が30重量%未満で無機充填剤が70重量%を超えると、得られる人工骨モデルが硬く、脆くなるとともに、自然骨の切削性から外れるおそれがある。合成樹脂粉末が90重量%を超え無機充填剤が10重量%未満であると、得られる人工骨モデルの切削性が不良となるおそれがある。合成樹脂粉末と無機充填剤の配合比を調整することにより、得られる人工骨モデルの硬軟や柔脆の程度を調節することができるので、硬い老人の骨から、軟らかい子供の骨まで、目的に応じた人工骨モデルを作製することができる。

#### 【0007】

本発明方法に用いる合成樹脂粉末に特に制限はなく、例えば、ナイロン、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアセタール、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリブチレン、ABS樹脂、セルロース系樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フッ素樹脂などを挙げることができる。これらの中で、ナイロンを好適に用いることができ、ナイロン11を特に好適に用いることができる。

本発明方法においては、合成樹脂粉末の微粒子が球状であることが好ましい。合成樹脂粉末の微粒子を球状とすることにより、均一な厚みで空隙率の小さい粉末焼結材料の薄層を、再現性よく形成することができる。合成樹脂粉末の微粒子の大きさに特に制限はないが、平均粒径5～200 $\mu$ mであることが好ましく、平均粒径20～120 $\mu$ mであることがより好ましく、平均粒径40～90 $\mu$ mであることがさらに好ましい。平均粒径が5 $\mu$ m未満の合成樹脂粉末は、製造が容易でなく、コスト高になるおそれがある。合成樹脂粉末の平均粒径が200 $\mu$ mを超えると、得られる人工骨モデルの均一性が低下し、切削性が不良となるおそれがある。

本発明方法に用いる無機充填剤に特に制限はなく、例えば、タルク、炭酸カルシウム、ガラスビーズ、シリカ、クレー、カオリン、硫酸バリウム、ウォラスト

ナイト、雲母、酸化チタン、ケイソウ土、ヒドロキシアパタイト、金属粉末などを挙げるができる。これらの中で、ガラスビーズは、切削性の良好な人工骨モデルを得ることができるので、特に好適に用いることができる。

#### 【0008】

本発明方法において、骨の断層撮影情報を採録する方法に特に制限はなく、例えば、磁気共鳴映像法（MRI）、X線コンピュータ断層撮影（X線CT）、超音波コンピュータ断層撮影（超音波CT）などを挙げることができる。

本発明方法に用いるレーザ光に特に制限はなく、例えば、CO<sub>2</sub>レーザ、YAGレーザ、エキシマレーザ、He-Cdレーザ、半導体励起固体レーザなどを挙げるができる。これらの中で、CO<sub>2</sub>レーザは、操作が簡単で、制御が容易なので、特に好適に用いることができる。これらのレーザは、1種を単独で用いることができ、あるいは、2種以上を組み合わせ用いることもできる。使用するレーザの種類によって、製造時間、粉末焼結材料の結合の程度、得られる人工骨モデルの気孔率などを調節することができる。

本発明方法において、粉末焼結材料にレーザ光を照射するときの雰囲気特に制限はなく、例えば、水素、ヘリウム、アルゴン、窒素などのガス中とすることができ、あるいは、大気中とすることもできる。雰囲気を不活性ガスとすることにより、粉末焼結材料の酸化や腐食を防止するとともに、レーザ光照射による成形体の過熱による変形を防止することができる。

#### 【0009】

図1は、本発明方法の実施の一態様の説明図である。本態様において、コンピュータ制御部から、ワーク部に三次元CADデータに基づいた情報データが送られ、ワーク部が稼動する。ワーク部は、CO<sub>2</sub>レーザ、YAGレーザ、エキシマレーザ、He-Cdレーザ、半導体励起固体レーザなどのレーザ1を備え、ガルバノメータミラー2によりレーザ光スポット3を絞り込み、細糸化してパウダーヘッド4表面の粉末焼結材料5に照射し、粉末焼結材料1層分を焼結する。このとき、粉末焼結材料供給用ローラ6が、逐次成形するピッチ高さごとに左右に移動し、パウダーヘッド表面に粉末焼結材料を供給する。また、粉末焼結材料を積層するステージ7は、エレベータ8により、成形するピッチ高さ、すなわち、供

給される粉末焼結材料 1 層分の高さだけ下降し、同じ位置にパウダーヘッド表面が形成される。引き続いて、同様にしてレーザ光の照射による粉末焼結材料の焼結、エレベータの下降、粉末焼結材料の供給を繰り返し、人工骨モデルを完成する。完成した人工骨モデルは、パートビルドチャンバー 9 に未焼結の粉末焼結材料に埋め込まれた状態で格納されているので、未焼結の粉末焼結材料から取り出す。パートビルドチャンバー中の未焼結の粉末焼結材料は、回収され、次回的人工骨モデルの製造に使用される。

#### 【0010】

本発明方法によれば、レーザ光により直接粉末焼結材料を焼結して、医療教育訓練用の教材を製作するために、切削研磨加工を必要としないばかりか、製作用型も必要とせず、三次元の CAD データのみから人工骨モデルを製造することが可能となる。したがって、製作用型を廃止することができ、医療用教材、用具の開発期間を短縮し、コスト低減を達成することができる。

粉末焼結積層造形法に用いる三次元 CAD データは、人工骨の精密な立体形状モデルを製作するに際して、その原型となる人体の各部位の自然骨を、磁気共鳴映像法 (MRI)、X 線コンピュータ断層撮影 (X 線 CT)、超音波コンピュータ断層撮影 (超音波 CT) などのいずれか 1 種又は 2 種以上の複合方法を用いて透視計測又は外形計測したものである。得られた人体から実測した各部位の自然骨の三次元的立体形状と寸法データは、例えば、医用デジタル画像と通信 (DICOM、Digital Imaging and Communications in Medicine) データを、さらにソリッドタイプの STL (Stereo Lithography) フォーマットデータに変換することにより、粉末焼結積層造形法に適用することが可能となる。

また、本発明方法によれば、三次元 CAD データの処理により、実物大のみならず、実物を拡大した正確かつ精密な大型人工骨モデルを作製することができる。このような大型人工骨モデルは、教室における解剖学などの講義の教材として効果的に用いることができる。

近年、X 線コンピュータ断層撮影 (X 線 CT) などの技術が進歩し、短時間に多くの画像の撮影が可能となっている。断層撮影のピッチの幅を小さくし、それに応じて粉末焼結積層造形法のピッチの幅を縮めることにより、解像度を高め、

より精密で正確な人工骨モデルを作製することができる。

【0011】

本発明方法によれば、自然骨の断層撮影情報に基づいて、自然骨と寸分たがわない人工骨モデルを容易に製造することができる。また、本発明方法により得られる人工骨モデルは、自然骨と酷似した切削性を有する。したがって、本発明方法により得られる人工骨モデルを自然骨の代わりに用いて、経験の浅い若い医師たちの教育訓練を行い、技術を向上させることができる。再生医療の教育訓練においては、自然骨に酷似した人工骨モデルを用いて切削加工などの訓練をすることにより、自然骨の内部構造までを熟知した医師が誕生することが期待される。

また、本発明方法により、術前に手術部位の人工骨モデルを作製し、手術部位の状態を立体的に観察し、人工骨モデルを実際に切断、接続、補填することにより、手術計画を緻密に検討し、立案することができる。例えば、骨中に腫瘍が発生した場合、腫瘍部分を含む人工骨モデルを作製し、腫瘍切除手術の計画を検討することができる。また、本発明方法によれば、軟骨の人工骨モデルも作製することができるので、例えば、喉頭部軟骨の人工骨モデルを作製して、発声障害の矯正手術の計画を検討することもできる。このような検討をあらかじめ行うことにより、最適な治療手段を選択し、手術時間を短縮して患者の負担を軽減し、手術の信頼性を向上することができる。従来より、骨の欠損部分の補填には、大きめのインプラント材を作製し、手術中に欠損個所に適合するように加工しているが、本発明方法により作製された正確な人工骨モデルについてあらかじめ検討することにより、準備するインプラント材の形状を欠損個所の形状に近づけ、手術中の加工量を減少することができる。

また、本発明方法により作製した患者自身の人工骨モデルを患者に見せながら、病状を説明し、検査法や治療法について複数の選択肢をつけ、それぞれの効果や優れている点のみならず、予後への影響や欠点までも説明し、インフォームドコンセントを得ることができる。

本発明方法により作製した人工骨モデルは、従来の人体モデルとは異なり、外観ばかりでなく、内部構造も詳細に実物に則して製造されるので、かなりの程度まで動的機能を予測することができる。したがって、骨に異常を生じた患者のり

ハビリテーションや、移動などの場合、実物に則して作製した人工骨モデルに基づいて検討し、合理的で無理のない計画をたてることができる。

### 【0 0 1 2】

#### 【実施例】

以下に、実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によりなんら限定されるものではない。

#### 実施例 1

粉末焼結積層造形法により、外耳、中耳、内耳からなるヒトの聴覚器官の人工骨モデルを作製した。

粉末焼結材料として、平均粒径  $58\mu\text{m}$  の球状のナイロン 11 の粉末 70 重量%と、平均粒径  $60\mu\text{m}$  のガラスビーズ 30 重量%の混合物を用い、造形装置として、100W炭酸ガスレーザを備えた粉末焼結積層造形装置 [3D Systems社、Vanguard HS] を用いた。

成人男子の外耳から内耳までの骨をX線コンピュータ断層撮影し、ソフトウェア [Materialise社、Mimics] を用いて造形用データに変換した。このデータを造形装置に入力し、積層ピッチ  $0.10\text{mm}$  で粉末焼結材料を逐次積層焼結し、ヒトの聴覚器官の人工骨モデルを得た。

耳鼻咽喉科医師の評価によると、得られた人工骨モデルは、外耳道軟骨、槌骨、砧骨などの耳小骨を含めて、ヒトの聴覚器官の骨として妥当な形状であり、この人工骨モデルをドリルで削開した感触は、自然骨に極めて近いとのことであった。

### 【0 0 1 3】

#### 【発明の効果】

本発明方法によれば、人体などの自然骨の立体的形状を、精密かつ正確に三次元的に複製することができる。本発明方法により得られる人工骨モデルは、自然骨と酷似した切削性を有するので、自然骨の代わりに用いて切削加工などを行い、経験の浅い若い医師たちを教育訓練して、技術を向上させることができる。また、本発明方法により、術前に手術部位の人工骨モデルを作製し、手術部位の状態を立体的に観察し、人工骨モデルを実際に切断、接続、補填などすることによ

り、手術計画を緻密に検討して立案し、手術の信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

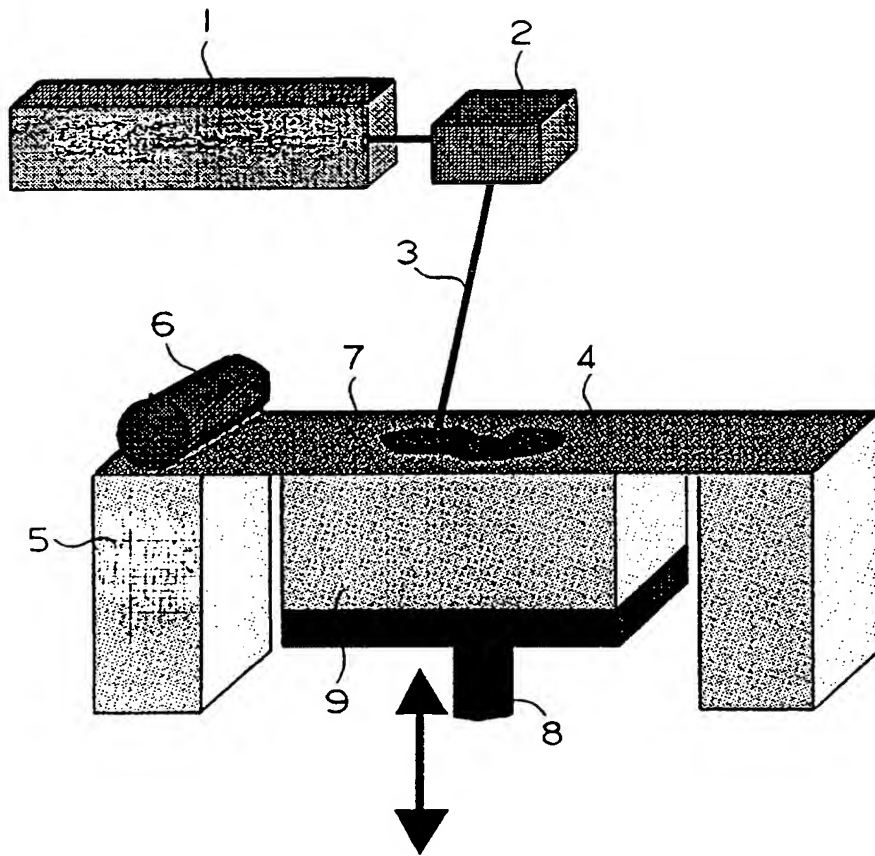
図 1 は、本発明方法の実施の一態様の説明図である。

【符号の説明】

- 1 レーザ
- 2 ガルバノメータミラー
- 3 レーザ光スポット
- 4 パウダーヘッド
- 5 粉末焼結材料
- 6 粉末焼結材料供給用ローラ
- 7 ステージ
- 8 エレベータ
- 9 パートビルドチャンバー

【書類名】 図面

【図 1】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

人体などの自然骨の立体的形状を、精密かつ正確に三次元的に複製することができ、自然骨と酷似した切削性を有する人工骨モデルの製造方法を提供する。

【解決手段】

粉末焼結積層造形法による人工骨モデルの製造方法であって、合成樹脂粉末 30～90重量%と無機充填剤 10～70重量%からなる粉末焼結材料を薄層状に展開し、自然骨の断層撮影情報に基づく形状を、レーザ光により薄層状に展開した粉末焼結材料に照射して、照射部分の粉末焼結材料を焼結し、粉末焼結材料の薄層状の展開と、レーザ光照射による粉末焼結材料の焼結を反復して繰り返すことを特徴とする人工骨モデルの製造方法。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 9 9 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 0 2 4 3 5 5 1 3 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 2 月 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都世田谷区奥沢 6 丁目 6 番 4 号

氏 名

株式会社大野